

# ПРИБОРНЫЙ КОНТРОЛЬ МАГНИТНЫХ СВОЙСТВ И ФАЗОВОГО СОСТАВА КОРРОЗИОННО-СТОЙКИХ ХРОМОНИКЕЛЕВЫХ СТАЛЕЙ

Ригмант М.Б.<sup>1</sup>, Корх М.К.<sup>1</sup>, Кочнев А.В.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) Институт физики металлов им. М.Н. Михеева Уральского отделения Российской академии наук, Екатеринбург, Россия

<sup>2</sup>) Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [kochnev\\_s@inbox.ru](mailto:kochnev_s@inbox.ru)

## INSTRUMENTAL CONTROL OF MAGNETIC PROPERTIES AND PHASE COMPOSITION OF CORROSION-RESISTANT CHROMIUM-NICKEL STEELS

Rigmant M.B.<sup>1</sup>, Korkh M.K.<sup>1</sup>, Kochnev A.V.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>) M.N. Miheev Institute of Metal Physics of Ural Branch of Russian Academy of Sciences, Yekaterinburg, Russia

<sup>2</sup>) Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

Annotation. Instrumental developments for express control of the phase composition and magnetic properties of austenitic-ferritic steels at the Institute of Metal Physics, which are conducted jointly with students of the Ural Federal University, are presented.

Для сталей аустенитного класса требуемый уровень технологических и эксплуатационных свойств на этапе получения аустенитного материала главным образом обеспечивается соблюдением заданного СФФ - содержания ферритной фазы ( $\alpha$ -фаза) являющейся ферромагнетиком. В связи с этим приоритет в ферритометрии получили магнитные методы и средства неразрушающего контроля СФФ, в которых процент СФФ определяется как отношение намагниченности насыщения контролируемого материала к намагниченности насыщения материала, содержащего в своем составе 100% фазы феррита. В Институте физики металлов УрО РАН (ИФМ УрО РАН) разрабатываются приборы, как для локального, так и для объемного контроля содержания фазы феррита ( $\alpha$ -фазы) в готовых изделиях. С помощью таких приборов осуществляется измерение напряженности магнитных полей рассеяния изделия, или участка изделия, намагниченных с помощью локальных магнитов большой мощности до величины близкой к техническому насыщению. При этом поле самих магнитов не влияет на магнитоизмерительный преобразователь, так как измерительные элементы магнитного поля расположены на нейтральной оси локальных магнитов. Величина измеряемого поля рассеяния однозначно связана с содержанием ферритной фазы в контролируемом изделии. Последней разработкой для измерения СФФ является прибор «Ферритометр ФМ-3 ИФМ», включающий в себя, в том числе, плату АЦП для компьютерной обработки полученных данных. Прибор измеряет содержание феррита от 0,1 до 20 %, с относительной погрешностью не более 10 процентов. «Ферритометр ФМ-3 ИФМ»

может измерять не только величину СФФ, как это принято в России, но и значение ферритного числа FN, как это принято за рубежом[1-3].

Для контроля магнитного состояния маломагнитных сталей, содержание ферромагнитных фаз в которых может составлять сотые и тысячные доли процента, используется такой параметр, как относительная магнитная проницаемость  $\mu$ . С этой целью в ИФМ УрО РАН разработаны приборы, позволяющие осуществлять контроль величины  $\mu$ , которая, в случае маломагнитных аустенитных сталей может лежать в интервале  $1,003 \leq \mu \leq 1,2000$ . К таким приборам относятся измерители относительной магнитной проницаемости локального типа «ИМПАС» и «ФерроКОМПАС». Прибор «ФерроКОМПАС» (Ферро - контактный определитель магнитной проницаемости аустенитных сталей) проходит испытания в Уральском научно-исследовательском институте метрологии (УНИИМ) для внесения в Государственный реестр РФ [4-6]. Данные приборы в настоящее время не имеют аналогов среди отечественных разработок.

*Работа выполнена в рамках государственного задания ФАНО России (тема «Диагностика», № АААА-А18-118020690196-3)*

1. Ригмант М.Б., Ничипурук А.П., и др. Дефектоскопия, 2005, № 11, с.3-15.
2. Ригмант М.Б., Ничипурук А.П. и др. Дефектоскопия, 2012, № 9, с. 19-23.
3. Корх М.К., Ригмант М.Б., и др. Дефектоскопия, 2015, № 12, с. 20—31.
4. Ригмант М.Б. Дефектоскопия 2018, №2, p.27 (14 pp.) 2018
5. Ригмант М.Б., Корх М.К. МНИЖ 2018, Т.11 (77), №1, с.74-79.
6. Muraviev V.V., Muravieva O.V. AIP Conf. Proc. **2053** №, p.20007 (5 pp.) 2018